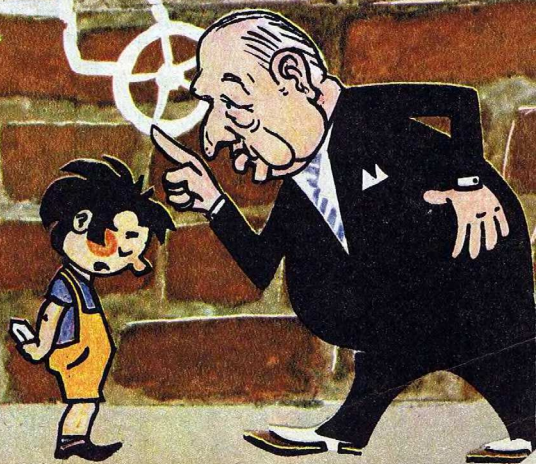
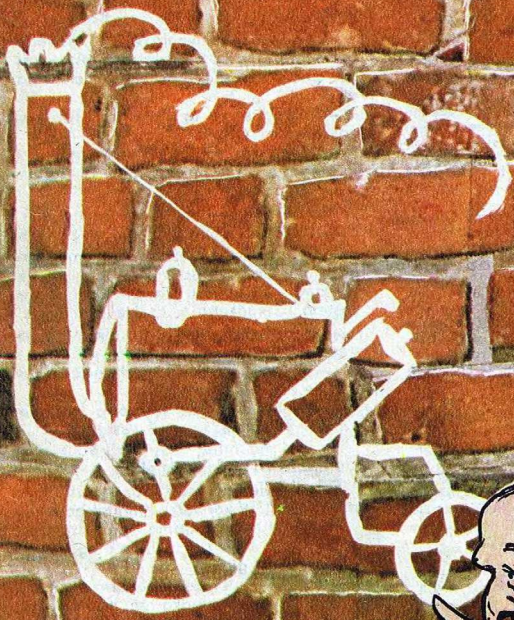


# KALEJDOSKOP TECHNIKI

1 (225)  
1976



# Jak doszło do pierwszej podróży koleją

— Jerzy! Jerzy! Gdziez jesteś Jerzy?

Za wielkiej haldy węgla na dziedzińcu wyjrzał umorusany chłopak.

— Tu jestem, tato! Nadzorca kazał nam się spieszyć z robotą!

— Chodź tu i słuchaj, bo ja też nie mam czasu. Jest posada do objęcia, lepsza niż sortowanie węgla.

— Jaka?

— Chcą mi dać pomocnika przy maszynie parowej. Rozmawiałem już z kim należy. Pan Morton zgadza się na zatrudnienie ciebie.

— Przy maszynie parowej? Co za szczęście!

— Ale to nie takie proste. Masz dopiero dwa-onaście lat, właściciel kopalni może się nie zgodzić na zatrudnienie takiego młokosa. Podobno jest taki do b r y, że nie chce przyjmować dzieci do ciężkiej pracy, a przecież dzieci też muszą jeść!

— Będę się chował przed nim, tato! On mnie nie zobaczy!

— No to chodź!

Obaj pośpieszyli do budynku, w którym działała pompa parowa usuwająca wodę z kopalni. Jerzy Stephenson był nieprzytomny z radości. Kiedyś, gdy miał osiem lat i zarabiał na życie posaniem bydła u wdowy Biggs, zbudował na pastwisku taką pompę, jaką w kopalni obsługiwał jego ojciec. Kocioł był z gliny, dźwignie z patyków, rury z trzciny. Maszyna oczywiście nie działała, ale jaka była piękna! A teraz miał pracować przy prawdziwej maszynie — czy można sobie wyobrazić takie szczęście? Nie mówią już o tym, że na pewno będzie zarabiał więcej niż dotychczas, a przecież ojciec ze swojej pensji palacza nie zarobi na liczną rodzinę. Braciszek Bob liczy dopiero sześć lat i nie ma widoków, aby mógł zdobyć jakąś posadę wcześniej niż za rok. Inni bracia są jeszcze młodszy.

Ale najważniejsze — maszyna! Kopalnia w Wy-lam się rozrasta, mówią już o potrzebie zainstalowania drugiej pompy. On, Jerzy, będzie się tak

starał, że muszą mu ją powierzyć. Palacz — toż to nie lada stanowisko. A wtedy będzie już urzą-dzony na całe życie!

\* \* \*

— No i cóż, panowie? Co postanawia-my?

Zarząd kopalni węgla w Killingsworth był zebrany w komplecie, ale nikt jakoś nie chciał zabrać głosu. Wreszcie ktoś mruknął:

— Wpadliśmy z tą maszyną. I tyle nas kosztowała!

— Niech ją zabierze fabrykant, który ją wyprodukował, niech nam zwróci za nią pieniądze!

Prezes zarządu wrzucił ramionami. Przecież to wszystko było już omawiane.

— Oni mówią, że jeszcze nigdy nie zdarzyło im się wyprodukować maszyny z wadami — i to jest prawda. Być może została uszkodzona w czasie transportu.

— I żaden ich specjalista nie może jej naprawić?

— Przesyłali przecież mechaników, ale nic nie zdziałali.

— A więc — po prostu nową maszynę na złom? Przecież to wielka strata!

— Nie ma innej rady. Pożytku z niej nie ma, tylko zajmuje miejsce.

Członkowie zarządu rozchodzili się zniechęceni. W korytarzu mijali robotnika, który kłaniał się każdemu. Nie zwracali na niego uwagi.

Prezes, zostawszy sam, uporządkował papiery na biurku i zadzwonił. Wszedł służący.

— Każ zająć powozow-il

— Tak, jasnie panie, ale... — służący nie spieszył się z wyjściem.

— No cóż? Cóż znów takiego? — zirytował się po-pędliwy pan.

— Bo ten hamulcowy z kopalni, Stephenson, siedzi tu od rana i chce się



widzieć z panem prezesem.

— Czegóż on chce?

— W sprawie tej popsutej maszyny.

Prezes wzruszył ramionami. Też mi interesant.

— Wpuść go.

Do gabinetu wszedł dwudziestopięcioletni mężczyzna o bujnej czuprynie. Spod gęstych, rudych brwi spoglądały jasne oczy uważnie i trochę surowo.

— Co mi powiecie, Stephenson?

— Słyszałem, sir, że ta nowa maszyna ma iść na złom.

— Tak, no i cóż z tego?

— Chciałem prosić, aby pan pozwolił mi ją zbadać. Może ona da się jeszcze naprawić.

Prezes spoglądał na niego z dobroduszną ironią.

— Tak? Wy ją naprawicie? A czy wiecie, że nie dali jej rady majstrowie z fabryki, z której wyszła?

— Sir — rzekł gorąco Stephenson.

— Pracuję przy maszynach parowych od dwunastego roku życia. Czyściłem je, noliwiałem, wchodziłem do środka. Czasem rozbrajałem, gdy uległy uszkodzeniu. Niepotrzebny mi był inżynier, sam byłem konserwatorem. To są świetne maszyny, sir. Bardzo silne. Właściwie mogłyby, sir, także same się poruszać i ciągnąć ciężar...

— Co? co? — zdumiał się prezes, był pewien, że się przesłyszał. — Jak to poruszać się?

— Przetawić tłoki... dać koła... a może po prostu odwrócić całą maszynę parową „do góry nogami”, to znaczy podstawić do góry, kołem zamachowym do dołu i dodać kół... To taka moja uparta myśl.

— Bzdura — rzekł krótko prezes. — Też coś!

— Ale ja proszę tylko o to, aby mi wolno było zbadać tę... ten złom...

Prezes popatrzył na niego. To więc jest ów Stephenson, o którym przecież słyszał, no tak. Podobno w czasie wolnym od pracy w kopalni reperuje zegary i szyje buty.

— Umiecie czytać i pisać?

Twarz Stephensona pokrył silny rumieniec. W czasie dzieciństwa nie było mowy o tym, aby chodził do szkoły, trzeba było zarabiać na chleb. Zresztą żadne



dziecko górnicze nie mogło sobie pozwolić na takie fanaberie. Ale on, mając już dziewiętnaście lat, zapisał się do szkoły w odległej wiosce, zasiadał w ławce wśród dzieci — i skończył ją, mimo kpін kolegów. Widocznie prezes słyszał o tym.

— Tak, sir, umiem czytać i pisać. Lepiej czytam niż piszę — dodał uczciwie.

— Jesteście żonaci?

Stephenson spuścił głowę.

— Dwa lata byłem żonaty, sir. Moja żona umarła w zeszłym roku. Mam syna.

Prezes wpatrywał się w twarz robotnika. Był niezadowolony z własnych pytań. Tak, słyszał, że ten niezwykły pracownik szukał wszędzie zarobku, by wszystko wydać na książki. Co to miało do rzeczy? Po cóż on się interesował tym człowiekiem? Co to za czulość Robotnik — to robotnik, ma dobrze pracować i tyle! A co robi z zarobkami, to jego sprawa. Raptem rzekł niespodziewanie dla samego siebie:

— Możecie zająć się tym wrakiem. No i idźcie już, idźcie! — dodał ze złością. — Ostatecznie maszyna i tak ma iść na złom!

Po czterech dniach przeznaczona na złom pompa parowa działająca i została ponownie zainstalowana w kopalni.

\* \* \*

— Jesteś, tatusiu, jesteś nareszcie! — cieszył się dziesięcioletni chłopczyk, skacząc koło ojca. Stephenson rozbierał się.

— Zjadłeś obiad, Robertcie? Lekcje zrobiłeś?

— Obiad zjadłem, ale z lekcjami czekam na ciebie, tatusiu. Profesor zaczął objaśniać nowy dział geometrii. Mam do objaśnienia bardzo ciekawe zadania.

— Co ty mówisz? No to pokaż, popracujemy. Obaj zasiedli przy stoliku.

— No, zrób rysunek. Nie, ta linia chyba tak...

— Ależ tatusiu, mnie się zdaje...

— Masz rację. Czeka, teraz zastosujemy wzór.

Obaj, ojciec i syn, razem przerabiali lekcje szkolne, razem się uczyli. Szkoła Roberta kosztowała mnóstwo pieniędzy, ale była to bardzo dobra szkoła. Toteż obaj — syn w szkole, a ojciec cichaczem w domu — robili duże postępy.

Jednakże tego dnia Jerzy Stephenson pracował z rozgartaniem. Robert to zauważył. Zbierając książki spytał przyniósł:

— Tatusiu, czy masz jakieś zmartwienie? Przecież twój „Milord” sprawuje się dobrze, prawda? „Milord” to była lokomotywa parowa, którą Stephenson zbudował i która ciągnęła teraz w kopalni wagoniki z węglem.

Ojciec pokivał z goryczą głową.

— Tak by wyglądało. Ale czuje, że...

W tej chwili ktoś poruszył kławką, uchyliły się drzwi. Stephenson wstał zdumiony.

— Pan Brown!

W historii kopalni zdarzyło się to chyba pierwszy raz, aby jej właściciel odwiedził robotnika. Stephenson podesunął mu krzesło, dając znak Robertowi, aby wyszedł. Brown usiadł ciężko.

— Wolalem tu przyjść porozmawiać z panem, niż zatapiać tu w kancelarii. Tutaj lepiej się zrozumiemy. Chcę pana zawiadomić, że nie będziemy już używali tej pana lokomotywki do pracy.

Stephenson zbładł. A więc słusznie przeczuwał coś złego!

— Maszyna przecież sprawuje się dobrze, więc dlaczego?

— Dlatego, dlatego! Dlatego, że pracuje z mocą 1 konia, ale też jej eksploatacja kosztuje dokładnie tyle, co utrzymanie jednego konia. Więc gdzie tu oszczędność? A jeśli dodamy do tego zawsze możliwy wybuch kotła... Koń jest bezpieczniejszy.

— Przecież pan wie dobrze, że pracuję nad ulepszeniem lokomotywki.

— Nieprędko to nastąpi. Zbyt dużo ma pan trudności.

W nalożca zamilkł. Wiedział, o jakich trudnościach myślał Brown. Nikt z wykwalifikowanych robotników nie chciał sobie ubliżyć pracując pod kierunkiem Stephensona, który był w ich oczach krawcem, szewcem, zegarmistrzem, a w każdym razie nie technikiem.

— Mimo to — mruzczał do siebie Stephenson — wbrew wszelkim trudnościom ulepszą ją. Musi być silniejsza i bardziej ekonomiczna. Będzie jeździła szybciej. I może nie tylko w kopalni... A może nawet powiezie ludzi?... Trzeba jeszcze sprawdzić wytrzymałość konstrukcji...

Myśli wynalazcy przerwał Brown:

— I do tego jeszcze ta sprawa gładkiego koła...

Mimo zmartwienia wynalazca musiał się uśmiechnąć.

— Chodzi panu o to, że gładkie koło nie będzie się poruszało po gładkiej szynie z powodu braku tarcia? Przecież sam pan widzi, że „Milord” się jednak porusza!

— Wszyscy mówią, że jest to niezgodne z prawami przyrody i że tu zachodzi jakiś wyjątkowy wypadek. Wystarczy, gdy zmienimy ciężar czy średnicę koła, czy bo ja wiem co, a koła zaczną się ślizgać. Najuczestni inżynierowie mówią, że aby koło poruszało się po szynie, musi być zębate. Nie, panie Stephenson, ja nie chcę płacić za tak wątpliwe eksperymenty...

\* \* \*

Dziwne rzeczy działy się w dniu 27 września 1825 roku na łące w Stokton. Tłum gapiów miejskich, trzymany za kordonem, patrzył z podziwem na lśniącej szynie przebiegającej tuż przed nimi ze wschodu na zachód, na wynurzającą się zza domków dziwaczna maszyna z wysokim kominem, koło którego kręcił się czarno ubrany człowiek. Niedaleko od niej była zbudowana drewniana estrada z ławkami, na której gromadka panów w cylindrach rozprawiała gorąco.

— Panowie, jeszcze czas zapobiec niebezpieczeństwu — mówił wzburzony dżentelmen w płaszczu z peleryną. — Nie wątpię, że lokomotywa jest w stanie pociągnąć te wagoniki — poruszył ręką w stronę powozów typu dyliżansowego, ustawionych na szynach za maszyną. — Ale to tym gorzej. Nie możemy dopuścić, by podobna lokomotywa się przyjęła! Panowie, trując dym zasłoni niebo, odbierze nam światło słońca, wytruje ptaki — konie się będą ploszyły, krowy przestaną dawać mleko, kury się przestaną nieść...

— A pożary od iskier? Wszystkie domy wzdłuż linii kolejowych spłoną — zapiał jakiś młody dżentelmen w kraciastym ubraniu.

Wszyscy spojrzeli na niego z naganą: wyrwał się ze swoim zdaniem przed zdaniem starszych!

— Chodzi o polowanie na lisy — wyjaśnił z godnością sztywno się trzymający arystokrata. — Jeśli kraj zostanie poprzecinany liniami kolejowymi, koniec z na-



szym narodowym sportem, panowie.

Wszyscy westchnęli żałośnie, prócz chudego jak tyka dżentelmena, który bawił się powiększającymi szklami, osadzonymi na metalowej racie.

— A ja się wcale nie obawiam — rzekł. — Do takiej tragedii nie dojdzie z tej prostej przyczyny, że lokomotywa nie wytrzyma próby. Przewiduję wybuch kotła. A jeśli nie — panowie, pierwszy lepszy deszcz, padający przez komin na palenisko, zagasi ogień. A wiatr, który będzie wiał do komina, powiększy moc maszyny do tego stopnia, że cała lokomotywa może pofrunąć w powietrze.

— No, przeciw deszczowi można by zastosować kocy otulające maszynę — rzekł jegomość z miną uczonego, który widocznie pozazdrościł laurów wynalazcy Stephensonowi.

— Ależ nic podobnego! — oburzył się jegomość bawiący się szklami powiększającymi. — Przecież wiatr pozrywa kocel!

— Obawiam się, panowie, że cała ta dyskusja jest nieco spóźniona — odezwał się milczący dotychczas bogaty fabrykant ze Stockton, pan Peace. — Po pierwsze pragnę przypomnieć, że lokomotywa i linia kolejowa zostały już zbudowane przez pana Stephensona, którego przyjaźnią się szczyć, na moje polecenie, za moje pieniądze i na moim terenie. Po drugie — wynalazkiem tym interesuje się wielu członków parlamentu, którzy oczekują sprawozdania z dzisiejszego dnia. Dlatego myślę, że najwyższy czas dać panu Stephensonowi znak, aby rozpoczął podróż.

I oddalił się w stronę, gdzie wynalazca kręcił się około swojej lokomotywy. Zaszczękało żelazo, pociąg ruszył.

— Ano zobaczymy — mruknął pan w pelerynce.

Wszyscy patrzyli posepnie na przesuwającą się żelazny dziwotwór. Tuż za lokomotywą sunęło sześć wagoników z mąką i węglem; dalej szedł wagon osobowy dla dyrektora i dwadzieścia wagonów dla pa-



sażerów, którymi byli urzędnicy i robotnicy z zakładów pana Peace'a. Na końcu było jeszcze sześć wagoników z węglem.

— Duże obciążenie — ktoś zauważył.

— Do Darlington jest piętnaście kilometrów. Tam zostaną odczepione wagony towarowe, a osobowe z pasażerami wrócą do nas — objaśniał Peace.

— Tak, powrócił — mruknął szyderczo kraciasty.

Rozmowy na estradzie umilkły. Wszyscy pogrzyżyli się w rozmyślniach. Za to na łące za kordonem zrobiło się bardzo wesoło: na tym zaimprovizowanym pikniku pojawiły się nawet kanapki i butelki z piwem. Arystokracja z niechęcią obserwowała rozweselony tłum.

— Nie rozumieją powagi sytuacji — zgorszył się arystokrata.

— A tamci jakoś nie wracają — powiedział ktoś.

I w tej samej chwili połowa zebranych zerwała się na nogi.

— Muzyka! Słyszysz muzykę! Oni wiozą ze sobą orkiestrę! — wykrzyknął niedowierzająco młodzieniec ze szklami.

Z lasku wytoczyła się dziarsko zwycięska, mała lokomotywa Stephensona, ciągnąc za sobą wagoniki. W pierwszym z nich siedziała dęta orkiestra z Darlington, grając bardzo hulaśliwego marsza. W następnych wiwatowali pasażerowie, którzy pierwsi w dziejach techniki odbyli podróż kolejną.

HANNA KORAB

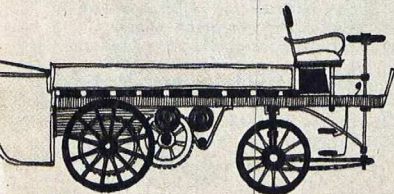
# GAWĘDY MOTORYZACYJNE

Z HISTORII SAMOCHODÓW CIĘŻAROWYCH

Pierwszy samojezdny wehikuł, który przed przeszło dwustu laty ukazał się na drodze, był pojazdem ciężarowym. Był to ciągnik zbudowany przez Cugnota z myślą o holowaniu działa artyleryjskiego i przewozie amunicji. Tak więc początek historii samochodów ciężarowych można by uznać za wcześniejszy od rozpoczęcia się dziejów samochodów osobowych. Jednakże po tych pierwszych próbach, które odbyły się w końcu XVIII wieku, przez przeszło sto następnych lat wynalazcy i konstruktorzy samojezdnych pojazdów myśleli głównie o przewozach pasażerów. Samochody ciężarowe pojawiły się dopiero w ostatnim dziesięcioleciu XIX wieku. W statystykach producentów w ubiegłym stuleciu pojazdy do przewozu ładunków nie są nawet w ogóle wykazywane, pojawiają się dopiero po roku 1900.

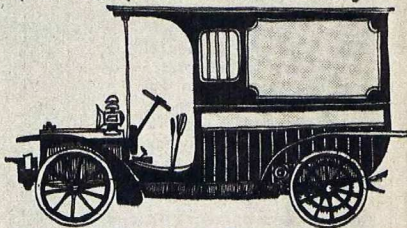
W roku 1891 Daimler zbudował doświadczalny samochód ciężarowy, z wyglądu przypominający platformę konną i o takiej mniej więcej ładowności jak za przegowy pojazd ciężarowy. Ta pierwsza ciężarówka miała silnik spalinowy o mocy 4 KM, przystosowany z samochodu osobowego. Ale był to pojazd eksperymentalny, nie przewidywany do oferowania klientom. Produkcję samochodów ciężarowych na sprzedaż rozpoczął Daimler dopiero w 1896 roku.

Pierwszy samochód ciężarowy Daimler-Benz z 1896 r. Silnik umieszczony pod platformą.



Również Benz w tych samych latach przystąpił do budowy niewielkiej liczby małych furgoników skonstruowanych na podwoziu swego znanego modelu samochodu osobowego, nazywanego Victoria.

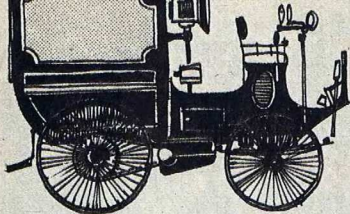
Pojazdy dostawcze, podobne do budowanych przez Benza, rozpoczęły produkcję we Francji w latach 1895—1899 firmy Peugeot i Panhard-Levassor. Te małe ciężarówki były zresztą wyposażone głównie w silniki spalinowe produkowane przez zakłady Panhard-Levassor według



Samochód ciężarowy Peugeota z 1905 roku. Silnik dwucylindrowy o poj. 1817 cm<sup>3</sup>

licencji Daimlera. W Anglii natomiast, w której istniał praktycznie zakaz używania pojazdów mechanicznych na drogach publicznych aż do roku 1897, rozpoczęto budowę samochodów ciężarowych przeznaczonych dla potrzeb przemysłowych w rolnictwie wcześniej niż produkcję pierwszych samochodów osobowych. Jako jedną z najwcześniejszych konstrukcji pojazdu ciężarowego wymienia się wehikuł firmy Thornycroft w 1896 roku. Samochód ten był wyposażony w silnik parowy takiego typu, jaki był używany do rybackich łodzi motorowych. Kocioł był ogrzewany koksem. Silnik i kocioł zostały umieszczone za kierowcą, który prowadził wóz stojąc w specjalnej kabinie. W niedługi czas później — w roku 1897 — został zbudowany samochód ciężarowy, również z silnikiem parowym, przez firmę Leyland.

W roku 1898 odbyły się w Anglii zawody pojazdów ciężarowych. W zawodach tych wyróżnił się samochód firmy Thornycroft. Istniało już wówczas kilku producentów ciężarówek. R.A.C. (Royal Automobile Club) w późniejszych latach także organizował zawody samochodów ciężarowych. W roku 1907 na przykład



Furgon ciężarowy Peugeota z 1897 roku. Dwucylindrowy silnik Deimlera o mocy 3,75 KM i poj. 1645 cm<sup>3</sup>

startowało 56 pojazdów; do mety dotarło 50. Udział w tym rajdzie brały wozy o ładowności od 0,5 do 5,0 ton. Podzielone zostały na osiem klas i w zależności od klasy długość trasy wynosiła od 700 do 1600 mil (najdłuższa dla wozów najlżejszych). Zawody w roku 1907 wygrały w poszczególnych klasach pojazdy następujących marek: Commer, Maudslay, Thornycroft, Deimis i Hallford — wszystkie już z silnikami spalinowymi — oraz Savage, Yorkshire, Burrell i Foster — z silnikami parowymi. W latach tych — to znaczy na początku obecnego stulecia — produkcję samochodów ciężarowych podjęto we Włoszech, w USA i w Szwajcarii.

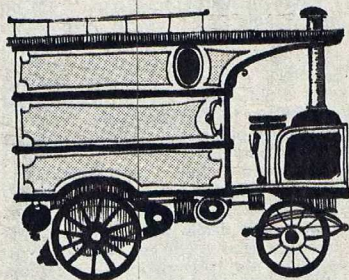
Warto może wspomnieć, że jednym z pierwszych producentów samochodów ciężarowych w Stanach Zjednoczonych była firma Grabowsky. Nieco później weszła ona w skład istniejącego również obecnie concernu General Motors.

Do czasu pierwszej wojny światowej samochody ciężarowe nie odgrywały zbyt dużej roli w transporcie. Podczas wojny okazały się bardzo przydatne dla celów militarnych. Jednakże dopiero zastosowanie silników wysokoprężnych (w latach trzydziestych), zwiększenie ładowności i budowa nowoczesnych dróg o ulepszonej nawierzchni spowodowały, że w ciągu

Współczesne samochody ciężarowe to prawdziwe kolosy

ostatnich trzydziestu lat samochody ciężarowe stały się nie tylko równorzędnym partnerem kolei, ale nawet zaczęły ją wyprzedzać.

Dzisiaj transport samochodowy przewozi na całym świecie więcej ładunków niż transport kolejowy. Samochody ciężarowe stały się niezbędne w budownictwie, rolnictwie, handlu i przemyśle. Transport konny (zaprzęgowy) jest w zaniku. Samochody ciężarowe „buduje się coraz większe”, mają one coraz mocniejsze silniki i coraz wygodniejsze kabiny dla kierowców.

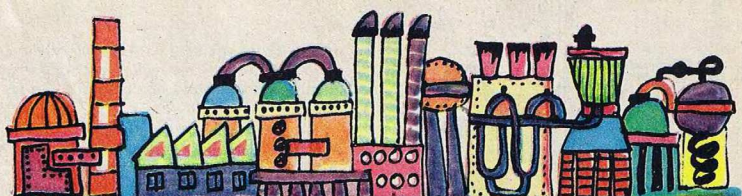


Furgon pocztowy Leylanda z 1901 roku z silnikiem parowym. Prędkość 8 km/h

Obecnie jeździ po drogach świata około 60 milionów samochodów ciężarowych. W roku 1973 wyprodukowano ogółem we wszystkich krajach około 8,5 miliona tych pojazdów. Jednym z największych producentów jest Związek Radziecki.

A. M. R.

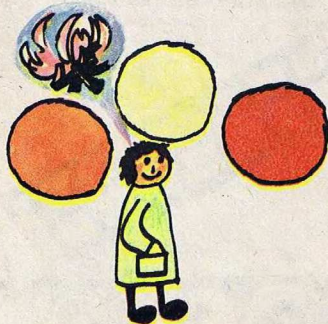




# KOLOROWE FABRYKI

Mowa tu będzie o fabrykach, ale na wstępie parę słów z zakresu... psychologii i fizjologii. Cóż jednak mogą mieć wspólnego zakłady przemysłowe z nauką o człowieku, o czynnościach jego organizmu i o zjawiskach psychicznych? Otóż związek ten jest bardzo ścisły i wynika z faktu, że w procesie produkcji ważniejszy jest nie produkowany obiekt, ale człowiek, który ów obiekt wytwarza.

A człowiek, jak wiadomo, podlega w znacznym stopniu wpływom swego otoczenia, które działa w różny sposób zarówno na jego organizm, jak i na jego psychikę, nie tylko podczas pracy, ale także w czasie wypoczynku i rozrywki. Wiadomo na przykład, że w pomieszczeniach jasnych, przestronnych i cichych pracuje nam się lepiej, przyjemniej i wydajniej aniżeli w mrocznych, ciasnych i hałaśliwych. Otoczenie pracującego człowieka powinno mu zatem stwarzać jak najlepszą atmosferę pracy.



Charakter swego otoczenia odczuwamy za pomocą zmysłów, przede wszystkim zaś wzroku. Nic nie oddziałuje na nas



tak silnie jak światło i barwa. Architekci uwzględniając je i stosując w sposób przemyślany zapewniają w fabrykach uzyskanie możliwie najlepszych warunków do pracy.

Dla zilustrowania tego stwierdzenia posłużymy się bardzo interesującym przykładem próby właściwego doboru barw wewnątrz fabrycznych w hali mechanicznej obróbki metali jednego z zakładów przemysłowych. Architekci najpierw przeprowadzili w tym zakładzie dokładną analizę procesu produkcji oraz zasad organizacji pracy. Na tej podstawie podzielono bardzo szczegółowo warunki pracy na takie, które wymagają znacznego skupienia





oraz dużej aktywności umysłowej i fizycznej — i takie, które dopuszczają rozluźnienie uwagi i pewne psychiczne odprężenie robotników. Każda z tych dwóch kategorii warunków pracy wymaga innej „oprawy”, innego kolorystycznego otoczenia.

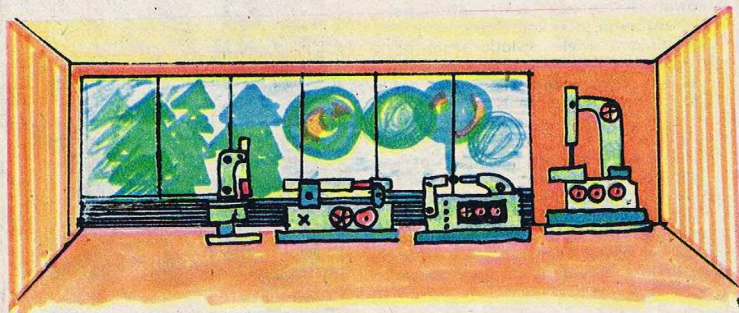
Bo oto barwy i ich odcienie działają w rozmaity sposób na psychikę, nastroje i usposobienie człowieka. Stwierdzono na przykład, że barwa pomarańczowa pobudza ochotę do działania oraz podnosi umysłową i fizyczną sprawność pracującego. Barwa zielona działa regulująco i uśmierzająco, wywołując nastrój uspokojenia i odprężenia. Barwa czerwona alarmuje i pobudza do czujności. Barwa żółta jest znacznie lepiej widoczna w zmroku lub ciemności od innych barw — i tak dalej, i tak dalej.

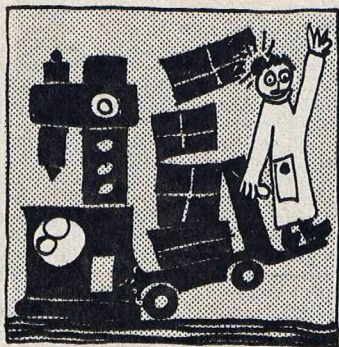
Barwy wywołują różne psychiczne wrażenia ciepła i zimna, gdy się na nie pa-

trzy. Dla przykładu barwy: czerwona, pomarańczowa i żółta, są nazywane ciepłymi, ponieważ kojarzą się z barwą ognia, a barwy niebieskie — chłodnymi, gdyż kojarzą się z zabarwieniem wody i lodu. Niektóre barwy oglądane z pewnej odległości wydają się patrzącemu bliższe, inne zaś — dalsze, chociaż w rzeczywistości leżą w jednej płaszczyźnie i są jednakowo oddalone od oka. „Występują” ku przodowi barwy ciepłe, „cofają się” chłodne. Wymienione przejawy (i wiele innych jeszcze) działania barw na psychikę człowieka uwzględnione w kolorystyce wnętrza zakładów przemysłowych odgrywają ogromną rolę; wpływają na wydajność, higienę i bezpieczeństwo pracy.



Architekci projektujący wnętrza wspomnianej hali mechanicznej obróbki metali musieli również wziąć pod uwagę fakt, że





znajduje się ona w lesie. Na barwę wnętrza hali oddziałuje więc w pewien określony sposób światło naturalne odbite od zielonych drzew lasu. A wiemy już jak oddziałuje: odprężająco i uspokajająco, co nie we wszystkich procesach produkcyjnych jest pożądane. Zaprojektowano więc większość wnętrza fabrycznych w barwach żółto-pomarańczowych o różnych odcieniach i tonacjach, dobranych bardzo dokładnie do różnych procesów produkcji i stanowisk pracy.

Odpowiednio do wskazań prawidłowej organizacji, higieny i bezpieczeństwa pracy powinno być też projektowane zabarwienie poszczególnych części maszyn i urządzeń przemysłowych. Między barwą obrabianych części a barwą powierzchni, na której tle się je obserwuje, powinien być wyraźny kontrast. Z większym bowiem wysiłkiem robotnik rozpoznaje części stalowe na tle mechanizmów obrabiarek pomalowanych na kolor szary aniżeli pomalowanych na jakiś kolor kontrastujący. Pochłaniająca wiele światła szara powierzchnia obrabiarki zlewa się ze stalową barwą obrabianego przedmiotu. Wymaga to nadmiernego natężenia wzroku; w następstwie robotnik szybko się męczy.

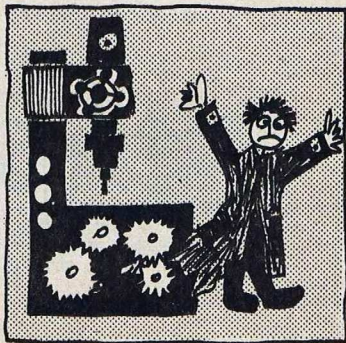
Jeżeli przedmiot obrabiany jest jasny, to jego kontrast z barwą urządzeń przemysłowych nie powinien być zbyt ostry. Bardzo trudno bowiem kontrolować przedmioty jasne na ciemnym tle; warunki kontroli są o wiele lepsze, jeżeli przedmioty takie znajdują się na tle zielonym.

Malowanie obrabiarek do metalu na kolor zielony zaleca się właśnie dlatego, że odcina się on bardzo dobrze od barwy obrabianych przedmiotów stalowych i żeliwnych.

Ruchome części obrabiarek powinny kontrastować kolorystycznie z ich elementami nieruchomymi. Te pierwsze powinny być pomalowane na kolor ostrzegawczy robotnika, zwracający jego uwagę. Kolorem takim jest jasnożółty, bardzo dobrze docinający się od zieleni korpusu obrabiarki. Na ten sam kolor żółty lub jakiś inny dobrze kontrastujący z zielenią powinny być pomalowane urządzenia sterownicze.

Każda niemal maszyna przemysłowa składa się z takich części, które mogą być niebezpieczne dla obsługującego ją robotnika w razie jego nieuwagi. Ot, na przykład otwarta skrzynka przekładni biegów. Jej wewnętrzne powierzchnie powinny być zabarwione na jasny „alarmujący” kolor, ostrzegający przed nieostrożnym, zbytym zbliżeniem. Takim kolorem jest kolor czerwony.

Wspomnieliśmy już o barwach ciepłych i zimnych. W pomieszczeniach fabrycznych, w których panuje wysoka temperatura, pomalowanie ich ścian i wyposażenia na którykolwiek z odcieni barw ciepłych byłoby błędne i szkodliwe. W pomieszczeniach takich robotnicy odczuliby na pewno temperaturę znacznie wyższą od tej, jaka panowałaby w rzeczywistości. Należy w tym wypadku stosować barwy zimne wpływające na robotników wyraźnie „ochładzająco”.

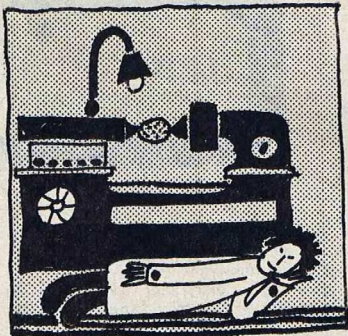


Dlatego właśnie piece elektryczne, gazowe i wszelkie urządzenia ciepłe w zakładach przemysłowych maluje się na kolor jasnoszary lub srebrzysty.

Przełożniki w warsztatach mechanicznych i w montażowych warsztatach zakładów budowy maszyn powinny być malowane na obwodzie na kolor czerwony albo lepiej — pomarańczowy, tak aby były z daleka dobrze widoczne. Kolor pomarańczowy łączy w sobie bowiem jasność alarmującej czerwieni i dobrą widoczność barwy żółtej. Jak ponadto wykazały doświadczenia, również dla daltonistów, czyli ludzi nie odróżniających barw (a tych jest więcej, niż się na ogół przypuszcza), kolor pomarańczowy stanowi ostrzeżenie dostatecznie wyraźne.

Trudno tutaj wyczerpać wszystkie liczne zależności między barwami wewnątrz zakładów przemysłowych i ich technicznego wyposażenia a wydajnością, higieną i bezpieczeństwem pracy robotników zatrudnionych w tych zakładach. Wydaje się jednak, że i tych kilka przytoczonych przykładów wystarczająco wykazuje wielką wagę problemu „barw pracy”.

Problem to o nie byle jakim znaczeniu. Badania w tym zakresie prowadzi się w wielu krajach. W Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii działają specjalne firmy, które na zlecenie przedsiębiorstw opracowują dla nich odpowiednie projekty kolorystyki wewnątrz i wyposażenia. We Francji i Włoszech istnieją „instytuty barw”. W Czechosłowacji po raz pierwszy w świecie zatwierdzono w roku 1956 normę państwową w odniesieniu do bar-



wnego malowania obrabiarek do metalu i drewna oraz urządzeń kuźniczych i tłocznych. W Polsce prowadzi się naukowe badania między innymi w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy. Praktyka zaś potwierdza ogromne znaczenie właściwego barwienia urządzeń przemysłowych.

Właściwy dobór barw powoduje wzrost wydajności pracy nawet do 25 procent i obniżenie strat czasu pracy do 32 procent. Według informacji zaczerpniętych z prasy amerykańskiej odpowiednie malowanie hal w fabryce lin stalowych w Pittsburgu przyczyniło się do wzrostu wydajności pracy o 10 procent. W jednej z fabryk narzędzi zmniejszyła się liczba wypadków przy pracy o połowę, dzięki czemu wzrosła produkcja o 15 procent i poprawiła się dokładność pracy o 40 procent. Angielskie Stowarzyszenie Inżynierów Techniki Barwnej podaje, że po przemalowaniu pomieszczeń w pewnym zakładzie obróbki metalu straty czasu roboczego w ciągu sześciu miesięcy zmalały wskutek zmniejszenia się liczby nieszczęśliwych wypadków o 38 procent, a wykozystanie urządzeń produkcyjnych w ciągu trzech lat wzrosło dwukrotnie.

Wymowa wszystkich tych liczb jest przekonująca. Dowodzi ona, że odpowiednie malowanie wewnątrz przemysłowych i ich technicznego wyposażenia bardzo się opłaca i to zarówno z czysto ekonomicznego punktu widzenia, jak i z uwagi na poprawę warunków pracy.

dr inż. arch. WITOLD SZOLGINIA



# JAK DLACZEGO

## O ENERGII JĄDROWEJ

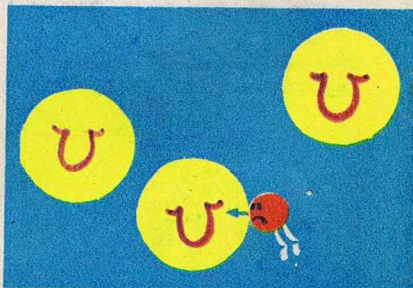
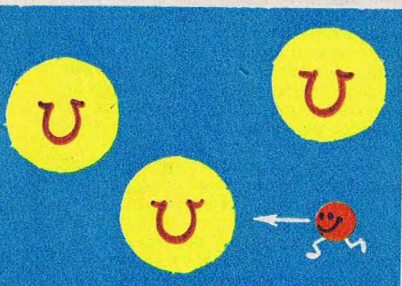
Wszyscy wiemy, że coraz więcej buduje się elektrowni, które popularnie nazywa się atomowymi. Do wytwarzania w nich energii elektrycznej wykorzystuje się nie energię z reakcji spalania węgla

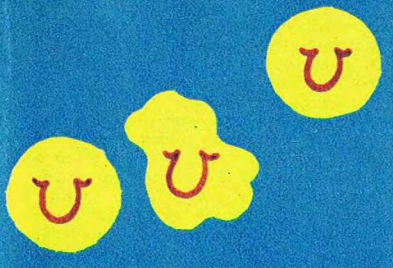
ciągając się w jądrze z ogromną siłą. Siły jądrowe przewyższają siły elektryczne, które wiążą elektrony w atomie, miliony razy. Jednakże nie we wszystkich pierwiastkach, nie we wszystkich jądrach siły te są w stanie utrzymać wspomniane cząstki równie mocno. Gdy liczba protonów i neutronów w jądrze jest bardzo duża — tak jak np. w jądrach uranu, gdzie przekracza dwieście — siła wiązania przypadająca na każdy z neutronów i protonów jest znacznie mniejsza niż w jądrach lżejszych. Jeżeli byłby więc jakiś sposób na rozdzielenie dużego jądra na dwa mniejsze, to taka przemiana prowadziłaby do wydzielenia ogromnych ilości energii. Ponad połowa tej energii zostaje zużyta do nadania olbrzymiej prędkości produktom przemiany jądrowej, reszta zaś (w wyniku zamiany części masy rozbitanego jądra na energię), wydziela się w postaci promieniowania elektromagnetycznego. Jak jednak dokonać opisanego podziału jądra?

(która jest reakcją chemiczną), ale energię z reakcji jądrowych. Mówi się przy tym zawsze o zaletach „paliwa” jądrowego: jeden kilogram uranu, który jest najczęściej stosowany jako paliwo jądrowe, daje tyle energii co dwa i pół miliona kilogramów wysokogatunkowego węgla.

Jak to jest możliwe? Na czym polega „spalanie” uranu? Wiadomo bowiem, że ilość energii, którą można uzyskać ze spalania chemicznego, z utleniania, jest określona siłami działającymi między elektronami z powierzchni atomu. W przeciwieństwie do reakcji chemicznych reakcje jądrowe czynią użytek z sił zawartych w samym środku atomu. Właśnie w środku każdego atomu znajduje się jądro około 100 000 razy mniejsze od całego atomu. W skład jądra wchodzi dwa rodzaje cząstek: protony o dodatnim ładunku elektrycznym i neutrony elektrycznie obojętne. Oba rodzaje cząstek przy-

Okazuje się, że niektóre z ciężkich jąder, między innymi właśnie jądra uranu, mogą się rozpaść na dwa lżejsze, gdy zostają trafione nadlatującym z zewnątrz neutronem. Jądro trafione neutronem jak pociskiem rozpada się, przy czym





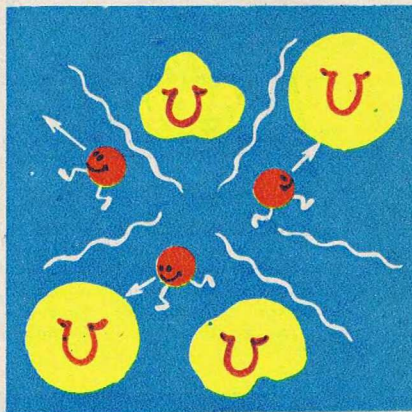
Problem techniczny polega więc po pierwsze na wyhamowaniu prędkości tych neutronów, tak żeby mogły łatwiej powodować następne rozszczepienia, a po drugie — na znalezieniu sposobu na regulowanie liczby zahamowanych (spowolnionych) neutronów w bryle uranu, żeby nie dopuścić do wybuchu.

Oba te problemy rozwiązuje się w zasadzie następująco: Uran w postaci długich prętów zanurza się w bloku bardzo czystego grafitu albo w wodzie. Szybkie neutrony wylatujące z każdego z prętów uranowych zderzają się z jądrami węgla w graficie (albo wodoru w wodzie) i wskutek tych zderzeń tracą swoją energię kinetyczną — stają się powolne. W ten sposób szybki neutron, który wyleciał z

prócz dwóch lżejszych jąder powstają jeszcze dwa albo trzy dodatkowe neutrony, które jak odłamki wybuchu wylatują na boki. Gdyby te neutrony trafiły na następne jądra uranu, spowodowałyby ich rozszczepienie, powstałyby nowe neutrony, które z kolei mogłyby trafić na inne jądra uranu itd. W ten sposób po ulamku sekundy liczba rozszczepionych jąder mogłaby ogromnie wzrosnąć. Taka reakcja, która raz zapoczątkowana może się przenosić na coraz nowe jądra, nazywa się reakcją łańcuchową.

Wyobraźmy sobie, że mamy dużą bryłę uranu. Co się będzie w niej działo? Jądra uranu rozpadają się czasem samorzutnie. W naszej bryle uranu jest olbrzymia liczba jąder, a więc zawsze trafi się jakieś jądro, które rozpadnie się samorzutnie. Neutrony z tego rozpadu trafią na inne jądra uranu i zapoczątkują reakcję łańcuchową, która będzie narastać jak lawina. Okazałoby się zatem, że duża bryła uranu sama wybuchła — gdyż dochodzi do bardzo wielkiej liczby rozszczepień w zbyt krótkim czasie.

Jak postąpić, żeby liczba rozszczepień nie była ani za duża, ani za mała (w tym ostatnim wypadku nie otrzymalibyśmy dostatecznej ilości energii). Otóż można wykorzystać tu pewną własność jąder uranu, a mianowicie to, że najłatwiej ulegają one rozszczepieniu, gdy padające na nie neutrony mają ściśle określoną niewielką prędkość. Te właśnie powolne neutrony powodują głównie zachodzenie reakcji rozpadu jąder uranu. Z drugiej strony jednak neutrony powstające podczas rozszczepiania jąder uranu mają dużą energię kinetyczną i lecą bardzo prędko.



jednego pręta uranowego, dociera do następnych prętów już jako neutron powolny. Żeby regulować liczbę tych powolnych neutronów, umieszcza się obok prętów uranu pręty z kadmu. Kadm ma własność silnego pochłaniania powolnych neutronów. Jeżeli kadm pochłania ich za dużo, reakcja wygasa. Wtedy wysuwa się nieco pręty kadmowe z bloku grafitowego. W ten sposób mniej neutronów zostaje pochłoniętych i liczba rozszczepień znówu wzrasta. Gdyby liczba ta wzrosła do niebezpiecznie dużej — co mogłoby doprowadzić do wybuchu uranu — pręty

kadmowe należałoby wsunąć do bloku, co automatycznie zmniejszyłoby liczbę rozszczepień. Takim właśnie urządzeniem, składającym się z „paliwa” jądrowego (uranu), substancji spowalniającej neutrony i substancji regulującej liczbę powolnych neutronów, jest reaktor jądrowy.

Energia rozszczepionych „odłamków” rozszczepienia jąder uranu zamienia się wskutek zderzeń z innymi jądrami w reaktorze na ciepło — cały blok grafitowy, uran i pręty kadmowe nagrzewają się. Takie wydzielone promieniowanie elektromagnetyczne oddziałując na materiały, z których jest zbudowany reaktor, powoduje podniesienie ich temperatury. Tak powstałe ciepło służy do wytwarzania

pary wodnej, która napędza turbiny generatorów elektrycznych i w ten sposób w elektrowniach jądrowych energia rozpadu jąder uranu zostaje przetworzona na energię elektryczną.

Zasada działania elektrowni jądrowej jest więc stosunkowo prosta. Musimy jednak pamiętać, że z budową i pracą elektrowni wiąże się wiele bardzo trudnych problemów, wynikających głównie z konieczności maksymalnego zabezpieczenia przed możliwością wybuchu reaktora i przed możliwością przeniknięcia na zewnątrz produktów promieniotwórczych powstających podczas reakcji jądrowych.

φ



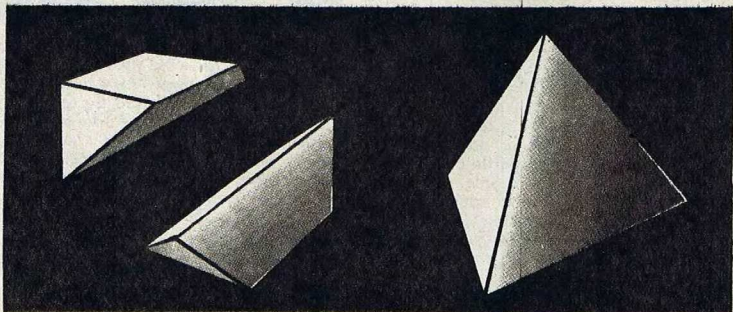
### ŁAMIGŁÓWKA GEOMETRYCZNA

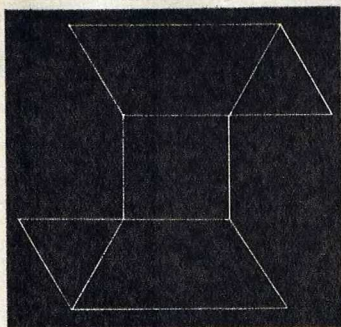
Wyobraźnia przestrzenna ułatwia pracę konstruktorowi, mechanikowi, w ogóle człowiekowi mającemu do czynienia z techniką. Należy zatem tę wyobraźnię

ćwiczyć. Zresztą wszyscy lubimy rozwiązywać zagadki i łamigłówki, proponuję więc Wam łamigłówkę geometryczną. Zaczniemy od wykonania dwóch identycznych brył z kartonu lub drewna. Rozwiązanie bryły jest pokazane na rysunku.

— No i co — zapytacie — mamy z tymi bryłami robić?

Zadanie jest pozornie łatwe. Otóż bryły należy w taki sposób złożyć, aby powstała foremna piramidka (patrz rysunek). Jest to — mówiąc językiem geometrii — czworościan trójkątny foremny. Ma on wszystkie cztery ściany jednakowe i każda z nich jest trójkątem równobocznym.





— Cóż trudnego — zawołacie pewnie — złożyć piramidkę z dwóch tylko części! Przekonacie się jednak, że nie jest to zadanie łatwe. Jeżeli sobie nie poradzicie — szukajcie rozwiązania wewnątrz numeru.

dzia nasuńcie podkładkę, bardzo łatwą do wykonania. Potrzebne są do tego: kawałek blachy ocynkowanej grubości 0,5 mm, kawałki twardej płyty pilśniowej oraz nity aluminiowe lub drut.

Pasek blachy wyginamy w kształt przypominający w przekroju ceownik o ramionach długości około 4 cm, a do wewnętrznej strony ramion przynitowujemy prostokątą płytę pilśniową (lub sklejkę) długości około 8 cm i szerokości 4 cm (równej długości ramienia ceownika). Łebki nitów muszą być schowane we wgłębieniach, żeby nie kałeczyły gładkiej powierzchni blatu. Odległość między prostokątami płyty powinna być równa grubości blatu, by po założeniu podkładki i zaciśnięciu uchwytu imadła całość stanowiła pewne zamocowanie. Mama z pewnością pochwali Was za dobry pomysł, gdyż sama będzie mogła korzystać z podkładki.

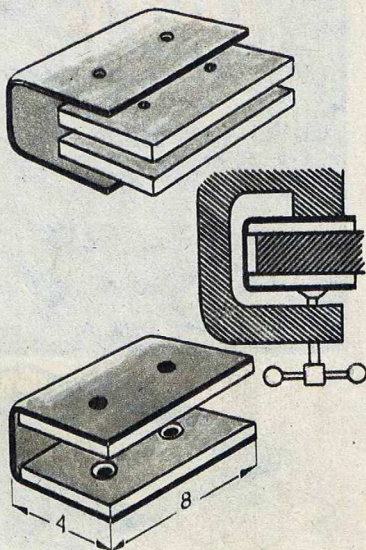
K. Ch.



### PODKŁADKA POD IMADŁO

Przymocowanie imadła do blatu nowoczesnej szafki lub stołu kuchennego z pewnością sprawia Wam trudność. Blaty te są wykonane z materiałów drewnopodobnych, pokrytych cienką warstwą tworzywa sztucznego, które może ulec uszkodzeniu, gdy dokręcimy uchwyt imadła. Podobne kłopoty mają zapewne Wasze mamy przy zakładaniu maszynki do mięsa.

Aby uniknąć tych kłopotów, na krawędź blatu przed umocowaniem narzę-



# KACIK KONSTRUKTORA

## SKRÓCONY KALENDARZ

Zgodnie z naszą tradycją proponujemy Wam na początek roku wykonanie bardzo prostego kalendarza z kawałków tektury, brystolu lub sztywnej folii z tworzywa sztucznego.

Kalendarz składa się z dwóch części wsuniętych jedna w drugą i przesuwanych względem siebie. Część podłużną dzielimy na sześć kolumn, w które odpowiednio wpisujemy liczby oznaczające dni miesiący; na wysokości cyfry 1 rysujemy wskaźnik skierowany w prawą stronę. Na drugiej części z lewej strony piszemy nazwy dni tygodnia, a z prawej strony — nazwy miesięcy oraz liczbę dni w każdym miesiącu. Na środku karton nacina-

my w dwóch miejscach; w utworzone szczeliny wsuwa się tabelkę z liczbami.

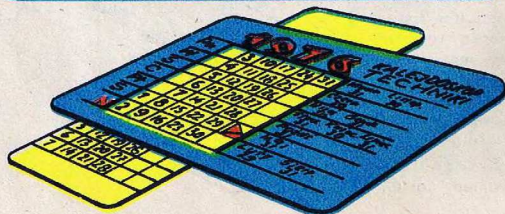
Pierwszego dnia miesiąca ustawiamy wskaźnik na podłużnej tabelce na wysokości właściwej nazwy miesiąca. Wówczas widoczna część tabelki sama ustawi się naprzeciw nazw dni tygodnia. Posługując się kalendarzem pamiętajcie, ile dni mają poszczególne miesiące, gdyż tabela może Was czasem wprowadzić w błąd, gdy zawierzycie jej ostatnim liczbom. Zastanówcie się nad ciekawymi związkami liczbowymi występującymi w tym układzie.

Wymiary kalendarza mogą być dowolne. Według podanego wzoru możecie bowiem zrobić zarówno kalendarz ścienny, jak i w formie zakładki do książki. W wer-

## 1976 KALEJDOSKOP TECHNIKI

Pn		Marz.		Listop.	
W		Czerw.		30	
Ś		Wrześ.	30	Grudz.	31
C		Stycz.	31	Kwiec.	30
Pt		Paźdź.	31	Lipiec	31
S		Maj	31		
N		Luty	29	Sierp.	31

	2	9	16	23	30
	3	10	17	24	31
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	▶
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		
7	14	21	28		





sji ściennej proponuję uchwyt umieścić w górnej części wysuwanej tabelki. Możecie także obydwie elementy wykonać w formie pierścieni i umieścić na obudowie długopisu lub na ołówku. Oczywiście liczby w tym wypadku powinny być odpowiednio niższe.

mgr inż. K. CHORZEWSKI



### ZACZAROWANA LINKA

Mag pokazuje kolegom giętą linkę około półmetrowej długości. Trzymając za jeden koniec prawą ręką, lewą wykonuje nad nią tajemnicze ruchy. W pewnym momencie linka robi się coraz sztywniejsza i jej wolny, wiszący dotąd koniec zaczyna wędrować w górę, aż wreszcie linka przyjmuje pozycję pionową, nie podtrzymywana od góry. Znowu jedno magiczne zaklęcie — linka nagle wiotczeje i opada w dół.

Mag może również urozmaicić pokaz muzyką, w której takt linka będzie wykonywała dziwny taniec, stojąc pionowo lub kołysząc się poziomo w powietrzu.

#### Wyjaśnienie

Do wykonania czarodziejskiej linki będą nam potrzebne wyrzucane zwykle resztki zużytych ołówków. Musimy je skrupulatnie zbierać i przycinać na długość 1 cm. Takich małych odcinków ołówków musimy zbierać około pięćdziesięciu. Za pomocą gwoździka lub pinezki ze stępienym ostrzem wypychamy ze środka grafit, zaokrąglamy nieco brzegi i — jeśli ołówki są w przekroju sześciokątne — ostrugujemy je tak, aby stały się gładkimi cylinderkami.

Nawlekamy je jak korale na nylonową żyłkę zakończoną supelkiem. Do drugiego końca przymocowujemy metalowy krążek o średnicy ołówka; może to być na przykład odcięty lepek pinezki, przewiercony w środku i nanizany na żyłkę. Za krążkiem

wiązemy również supelek, tak aby całkowity luz naszego „sznurka” wynosił około 8—10 mm.

Na całość naciągamy plecionkę zdjętą ze starego, niepotrzebnego już przewodu elektrycznego. Jeśli takiego nie mamy, musimy sami zrobić oplot, owijając cylinderki raz przy razie grubą nicią lub cienkim sznurkiem. Otrzymamy wówczas linkę nie różniącą się wyglądem od prawdziwej, plecionej.

Opanowanie sztuki jest niezwykle proste. Trzymamy linkę ręką za koniec z krążkiem (który też musi znaleźć się wewnątrz oplotu). Palec wskazujący i kciuk muszą się znajdować między krążkiem a pierwszym cylinderkiem. Naciągając lub zwal-



niając linkę palcami jednej ręki, powodujemy jej usztywnienie lub zwiotczenie. Reszta zależy od pomysłowości...

Wasz Mag





## TRANZYSTOROWY WOLTOMIERZ

Każdy radioamator powinien wykonywać pomiary. Mierzyć trzeba na przykład napięcie zasilające aparat tranzystorowy, napięcia istniejące w poszczególnych punktach układu, który badamy, itp. Mało kto jednak — zwłaszcza na początku praktyki radioamatorskiej — dysponuje odpowiednimi przyrządami pomiarowymi. Przyrządy takie są dość drogie i nie każdemu starcza na nie pieniędzy. Bez pomiarów jednak trudno się obyć, często bowiem jest to jedyna droga do znalezie-

nia niesprawności aparatu, do usprawnienia działania urządzenia itp. Dlatego dla wszystkich początkujących radioamatorów przygotowaliśmy prosty układ — który z powodzeniem zastępuje woltomierz napięć stałych — z dwoma tranzystorami i żarówczką (od latarki kieszonkowej). Za pomocą takiego przyrządu możemy dokonywać pomiarów napięć stałych w granicach od 1 do 20 V, a więc w zakresie napięć występujących w aparaturze tranzystorowej.

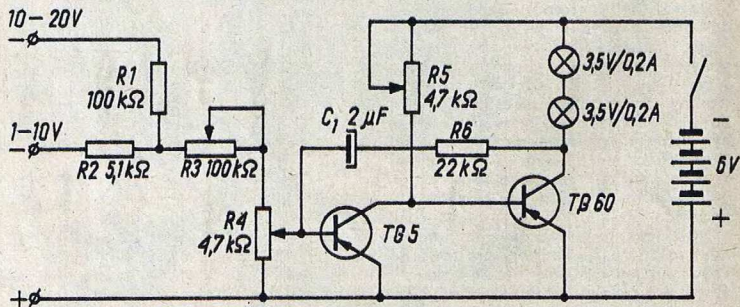
Schemat ideowy układu jest pokazany na rysunku 1. Nie będziemy wnikać głębiej w zasadę jego działania, stwierdzimy jedynie krótko, że zachowuje się on następująco:

— gdy do wejścia układu (tj. do potencjometru 4,7) przyłożymy ujemne (w stosunku do masy) napięcie niższe od 1 V, wówczas żarówka świeci,

— gdy przyłożone napięcie osiągnie wartość 1 V — żarówka zaczyna „mru-gać”,

— gdy przyłożone napięcie przekroczy wartość 1 V, wówczas żarówka gaśnie.

Taki układ można z powodzeniem wykorzystywać do pomiarów napięcia, redukując napięcie mierzone za pomocą szeregowego opornika tak, aby uzyskać mru-ganie żarówki. Wiemy wówczas, że do układu (rys. 2) jest doprowadzone napięcie równe dokładnie 1 V. Wielkość mierzonego napięcia można w tej sytuacji łatwo ustalić, znając wartość oporników  $R_3$  i  $R_4$ . Jeśli zamiast opornika zastosu-



Rys. 1. Schemat ideowy przyrządu

jemy opornik regulowany (o charakterystyce liniowej), możemy jego pokrętkę wykalować w jednostkach napięcia (o kalibrowaniu przyrządu będzie jeszcze mowa).

Do budowy tranzystorowego woltomierza są potrzebne następujące elementy:

- tranzystor germanowy małej mocy, dowolnego typu (np. TG5, TG52, TG55, ASY36, AF428 itd.),

- tranzystor germanowy średniej mocy, dowolnego typu (np. TG60, AD365 itp.) lub dużej mocy (np. TG70, TG71 itp.),

- dwie żarówki od latarki kieszonkowej 3,5 V/0,2 A,

- dwa oporniki zmienne (potencjometry „montażowe”) o oporności 4,7 k $\Omega$  (dobre wykonanie),

- potencjometr 100 k $\Omega$  o charakterystyce liniowej (tj. o symbolu zawierającym literę A),

- opornik 5,1 k $\Omega$ /0,25 W (drugi taki sam opornik potrzebny będzie do kalibrowania),

- kondensator elektrolityczny 2  $\div$  3  $\mu$ F/12  $\div$  15 V,

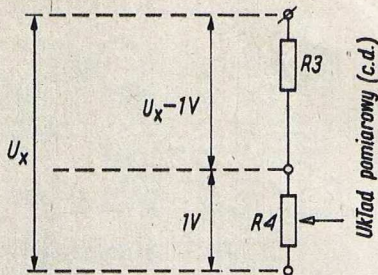
- bateria zasilająca 6 V (np. dwie baterie 3 V, tak zwane paluszki),

- wyłącznik (dowolnego typu), może być sprzężony z potencjometrem,

- opornik o oporności w granicach 15  $\div$  33 k $\Omega$ /0,1 W (na rys. 1 oznaczony R<sub>7</sub>; dobiera się podczas uruchamiania przyrządu).

Zestawienie przyrządu jest łatwe, jego układ bowiem nie jest zbyt skomplikowany. Schematu montażowego woltomierza nie zamieszczamy, ponieważ może on być zestawiony z tranzystorów różnych podanych wyżej typów. Ważniejsze jest pokazanie, jak wyprowadzone są elementy poszczególnych typów tranzystorów (rys. 3).

Prawidłowo zmontowany układ przyrządu (z dobrych elementów) powinien działać od razu poprawnie. Rozmieszczenie części może być zupełnie dowolne, nie ma to bowiem wpływu na pracę woltomierza. Do gotowego układu możemy przyłączyć baterię zasilającą. Nie włączamy jednak jeszcze napięcia zasilającego wyłącznikiem; przed tym się upew-



Rys. 2. Zasada pomiaru napięcia

nimy, że do wejścia układu nie jest przyłożone żadne napięcie, i ustawmy wszystkie potencjometry w środkowe położenie. Teraz dopiero możemy włączyć napięcie wyłącznikiem. W tym momencie powinny się zaświecić dwie żaróweczki włączone do układu. Jeśli się nie zaświecą — trzeba nieco zmniejszyć wartość oporności R<sub>3</sub> włączonej w obwód bazy tranzystora większej mocy (aż do zaświecenia się żarówek). Następnie do opornika wejściowego R<sub>2</sub> (5,1 k $\Omega$ ) przyłączamy drugi taki sam opornik i układ ten zasilamy napięciem 1,5 V, pobranym z jednego elementu jakiegokolwiek baterii suchej (rys. 4). Żaróweczki powinny zacząć migotać („mru-gać”) przy skrajnym prawym (rys. 1) położeniu suwaka potencjometru R<sub>3</sub> (100 k $\Omega$ ). Jeśli się tak nie stanie, należy:

- dobrać wielkość opornika R<sub>5</sub> (w granicach 15 — 33 k $\Omega$ ),

- lub znaleźć takie położenie suwaka potencjometru R<sub>4</sub> (4,7 k $\Omega$ ), przy którym układ „ożyje”,

- lub też zmniejszyć nieco (nie zwiększać!) oporności R<sub>5</sub> przez zmianę położenia suwaka tego potencjometru.

Są to stosunkowo proste czynności, ale trzeba wykonywać je powoli i starannie. Warto też pamiętać, że najdokładniejsze wskazanie przyrządu uzyskuje się wówczas, gdy świecenie żarówek przechodzi w migotanie. Najlepiej jest więc operować przyrządem w taki sposób, aby pomiary zaczynać wówczas, gdy pokrętko



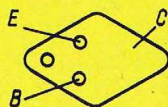
TG 5



TG 52  
TG 55  
ASY 36

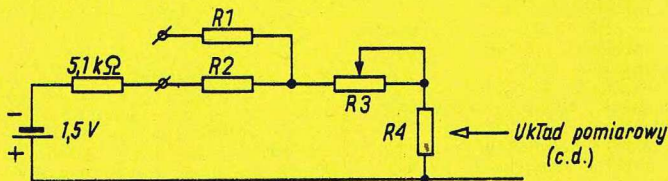


AF 428

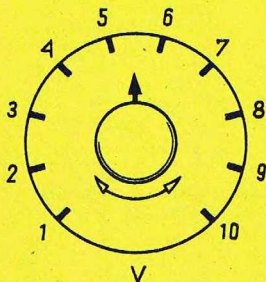


AD 365  
TG 60  
TG 70  
TG 71

Rys. 3. Wyprowadzenie elektrod tranzystorów



Rys. 4. Układ zestawiony do kalibracji przyrządu



Rys. 5. Orientacyjny wygląd skali przyrządu

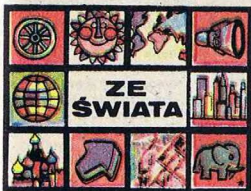
potencjometru jest najbardziej przekreślane w prawo (gdy zaczną świecić żarówki).

Do pokręta potencjometru  $R_3$  należy zastosować skalę wykreśloną samodzielnie.

nie. Dla ułatwienia wygląd skali jest pokazany na rys. 5. Na skali są równomierne rozmieszczone cyfry 1—10, ponieważ w układzie zastosowaliśmy potencjometr o charakterystyce liniowej, a więc o proporcjonalnie do kąta obrotu, równomierne rozłożonej oporności.

W celu sprawdzenia jakości działania przyrządu należy zaopatrzyć się w kilka elementów lub baterii suchych (świeży). Zestawiając kilka lub kilkanaście ogniw w szereg, możemy uzyskać różne napięcia (każde ogniwo daje 1,5 V). Pewne drobne odchylenia wskazań przyrządu od wartości nominalnej (wynikającej z liczby ogniw  $\times 1,5$  V) jest dopuszczalne. W pracach radioamatorskich duża dokładność pomiarów nie jest potrzebna, w większości wypadków wystarczy wiedzieć, czy napięcie (np. zasilające układ tranzystorowy) jest zbliżone do wymaganego ( $\pm 10$ — $20\%$ ), czy też w ogóle go brak.

inż. KONRAD WIDELSKI



### LASER W GÓRACH

W Kirgizji (ZSRR) uruchomiono laserową linię łączności przeznaczoną do przesyłania programów radiowych i telewizyjnych w terenach wysokogórskich na odległość ponad 80 km.

Zastosowanie lasera umożliwiło przekazywanie programów między dwoma wysoko położonymi miejscowościami rozdzielonymi niedostępnym pasmem górskim.



### ROWER NA BATERIE

W USA produkuje się elektryczne rowery przeznaczone do użytku wewnętrznego w zakładach przemysłowych.

Rowery są wyposażone w baterię akumulatorów kwasydowych o mocy 750 W, zapewniającą szybkość 30 km na godzinę. Ciężar wynosi około 40 kg.



### CHŁODZONE PUSZKI

Samochłodzające się puszki z napojami są produkowane w USA. Puszki mają podwójne ścianki, a przestrzeń między nimi jest wypełniona sprężonym czynnikiem chłodzącym. Gdy otworzy się puszkę, czynnik chłodzący rozpręży się i ochłodzi napój.



### FILTRY Z PIANKI

Australijskie samochody kursujące zwłaszcza w pustynnych regionach tego kraju są wyposażone w filtry powietrza i oleju wykonane z pianki poliuretanowej.

Wieloletnie doświadczenia wykazały, że pianka najpewniej zabezpiecza przed dostaniem się do silnika pyłu i piasku unoszącego się w powietrzu.



### WYKŁADZANA BEZ SZKŁA

Tradycyjne szkło jest coraz częściej zastępowane przez bardziej trwałe tworzywa sztuczne.

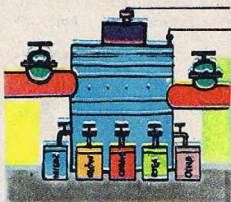
Wieloletnie doświadczenia wykazały, że tworzywa znalazły szerokie zastosowanie w pomieszczeniach przemysłowych, takich jak hale produkcyjne, izolacje czy ba-

### ELEKTRYCZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Uczni brytyjscy skonstruowali urządzenie do usuwania metali nieżelaznych ze ścieków za pomocą prądu elektrycznego.

W zbiorniku, przez który przepływają ścieki, wytworzone jest pole elektromagnetyczne. Jednym biegunem pola są ścianki zbiornika, a drugim obracający się wewnątrz niego walec. Znajdujące się w ściekach jony metali osadzają się na walcu.

Urządzenie spełnia jednocześnie dwa zadania: oczyszcza ścieki z bardzo szkodliwych zanieczyszczeń oraz umożliwia odzyskiwanie bardzo poszukiwanych metali (miedź, chrom, ołów, rtęć itp.).



### ELEKTRONOWY POLICJANT

W Japonii zastosowano elektroniczny system karania kierowców przekraczających dozwoloną szybkość jazdy.

W jezdni umieszczone są niewidoczne czujniki, które rejestrują szybkość przejeżdżających pojazdów. W razie przekroczenia dozwolonej szybkości uruchamiana jest automatycznie kamera fotograficzna, która wykonuje zdjęcia będące podstawą do wystawienia mandatu. Na zdjęciu są podane data i miejsce przekroczenia przepisów, zarejestrowana jest też szybkość jazdy.



## BAKTERIE W KOPALNI

W RFN przeprowadzono badania naukowe nad technicznymi możliwościami uzyskania przy użyciu bakterii cennych metali z niskoprocentowych rud. Ruda skladowana na hałdach zaszczenia jest specjalnymi bakteriami, które w wyniku procesu przyswajania (asymilacji) wydzielają kwas siarkowy reagując z rudą (na skutek czego powstają siarczany metali). W celu przyspieszenia procesu ruda jest podlewana roztworem zawierającym odpowiednio spreparowaną pożywkę dla bakterii. Uwieszone w siarczanach metale są odzyskiwane za pomocą elektrolizy z roztworu spływającego z hałdy.

Wyniki badań wskazują na opłacalność stosowania nowej metody do odzyskiwania miedzi z rudy o zawartości metalu powyżej 1 procenta.

## ŁĄCZNOŚĆ LASEROWA NA CO DZIEŃ

W USA uruchomiono produkcję nowego typu radiotelefonu laserowego umożliwiającego nawiązanie łączności szybkiej i bez zakłóceń. Zasięg działania urządzenia dochodzi do 24 km. Nadaje się ono do pracy w sieci sygnalizacji ratunkowej, a także do transmitowania danych cyfrowych. Urządzenie składa się z nadajnika, odbiornika i zespołu zasilającego.

## PASEK ZAMIAST TERMOMETRU

W RFN pokazywały się w sprzedaży oryginalne wskaźniki temperatury wykonane w postaci samoprzylepiających się pasek. Wzrost temperatury powoduje pojawienie się czarnego punktu na specjalnej podziאלce wydrukowanej na zewnętrznej stronie paska. Dzięki niewielkim wymiarom oraz łatwości przymocowania, paski są używane do pomiaru temperatury w miejscach trudno dostępnych.

## PLASTYKOWE ZBIORNIKI PALIWA

W wyniku 7-letnich badań firma Volkswagen pierwsza w Europie rozpoczęła produkcję samochodowych zbiorników paliwa z tworzyw sztucznych. Zbiorniki te są bardzo lekkie: zbiornik o pojemności 51 l waży tylko 3,6 kilograma.



Kol. Piotr Rutkowski, Parchotka, 24-121 Wierzbachów — posiada głośniki GD 6.5/0.5 i GD 7/0.2, słuchawkę miniaturowych TM-4, tranzystory z grupy OC i TG, oporników miniaturowych, kondensatorów oraz anten ferrytowych.

Kol. Mieczysław Senczyk, ul. Warszawskiej 20 m. 9, 15-063 Biłystok — za dwie pozycje książkowe S. Walczaka „Amatorskie odbiorniki tranzystorowe” oraz „Minioborniki tranzystorowe” odda 15 numerów „Matoru” z 1972 r., a ponadto wkład mikrofonowy i słuchawkowy do telefonu.

Kol. Piotr Bartkowski, lat 14, ul. Chranowskiego 82/3, 80-273 Gdańsk-Wrzesień — za broszurkę „Harcerski radiotelefon Szpak”, stare monety i znaczki pocztowe odstąpi dużą różnicę części radiowych oraz lutnice numer „Kolejdoskopu Techniki” i książeczki z serii „Zrób to sam”.

Kol. Adam Borowski, lat 16, ul. M. Kopnickiej 28, 57-410 Ścinawka Średnia — znaczki pocztowe, 30 numerów „Kolejdoskopu Techniki” i około 100 egzemplarzy „Sportowca” wymieni na nalepki samochodowe, adresy firm samochodowych, drużyn piłkarskich i hoteli.

Kol. Andrzej Świątek, lat 12, Osiedle Jagiellońskie 26/3, 31-834 Nowa Huta — chciałby nawiązać kontakt listowy z kolegami zajmującymi się konstruowaniem modeli poruszających się w powietrzu i na ziemi.

Kol. Mieczysław Kempa, Rejów 49, 63-500 Ostrzeszów — odda kolegom modelarom różne plany budowy samolotów i samochodów, a także plany szkolnego kierowania tymi modelami wraz ze szczegółowym ich opisem.

Kol. Miroslaw Mojski, lat 13, ul. Cedra 13/2, 41-303 Dąbrowa Górnicza — lubi sport, interesuje się filatelistyką; chętnie nawiąże korespondencję z rówieśnikami.

Kol. Piotr Sawrzejuk, ul. Kniwskiego 2/40, 20-241 Lublin — posiada miernik uniwersalny lub miliohmomierz; w zamian odda różne części radiotechniczne, takie jak tranzystory, diody, transformatory, słuchawki itp.

Kol. Jan Głuszyński, ul. Obróńców Westerplatte 24/8, 11-400 Kętrzyn — chciałby nawiązać z kolegami kontakt listowy w sprawie zamiany 16 broszurek z serii „Tygrys” na lutnice numery „Małego Modelarza”.

Kol. Piotr Peturaj, lat 15, ul. Wypióńskiego 7/6, 75-627 Koszalin — za silnik spalający do napędu modeli o pojemności 1,5–2,5 cm<sup>3</sup> odstąpi nadajnika do stacji meteorologicznej, słuchawkę miniaturową i silniczek elektryczny 4,5 V.

Kol. Marek Madej, ul. Skłodowskiej 13/4, 42-300 Myszów — posiada książki na tematy związane z hodowlą rybek, a także pompki do akwariów o dużej wydajności.

Kol. Roman Klac, lat 13, ul. Chłopska 22E13, 80-375 Gdańsk — interesuje się sportem, lubi muzykę młodzieżową, kolekcjonuje znaczki pocztowe i widokówki.

Kol. Mariusz Piszczorowicz, ul. Wielka 53/21, 53-338 Wrocław — w zamian za kondensator elektryczny 50 + 50 uF/500 V, głośnik GD 12,5/1,5, słuchawkę o oporności 2000  $\Omega$ , diody tranzystory AF 535, transformator o mocy 280 W, diodę DMG 3 (lub GY 125) oraz książki Lahtora i Koeniga „Z radiem i telewizją za pan brata”, Wojciechowskiego „Nowoczesne zabawki — elektronika w domu, w pracy, w szkole” odda dwie lampy C<sub>1</sub>, tranzystor SFT 353, silnik 110/220 V, kros od OTV „Lazury”, książkę Backego i Koeniga „Z elektroniką za pan brata” i lutnice numery „Kolejdoskopu Techniki”.

Kol. Antoni Rogoziński, lat 15, Zduny, 99-141 Parski, pow. Łęczyca — interesuje się motoryzacją. Za książki i prospekty oraz modele nowoczesnych samochodów osobowych odstąpi klaser ze znacznymi, książki o tematyce radiotechnicznej i militarnej oraz różne części radiotechniczne.

Kol. Krzysztof Nowacki, ul. Hubka 73/13, 80-501 Wrocław — prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu broszurek z serii „Zrób to sam” pt. „Plac budowy na stole” i „Wyścigi na stole”.

Kol. Stanisław Kasprowiak, lat 16, ul. Dzierżyńskiego 71b, 66-400 Gorzów Wielkopolski — posiada następujących numerów „Kolejdoskopu Techniki”: 12 z 1972 r., 3 z 1973 r., 2 z 1974 r., 2 z 1975 r. do wymiany przez znaczniki kalorowe widokówki.

Kol. Robert Zagrzeba, ul. Gdańska 98/9, 90-508 Łódź — za 15 numerów „Małych Modelarzy” z lat 1958–1973 odstąpi inne oraz kolegom numerów „Kolejdoskopu Techniki” z 1974 r., a także broszurki z serii „Zrób to sam” pt. „Minioborniki tranzystorowe” i „Samoloty polskiego lotnictwa wojskowego”.

Kol. Henryk Kuc, lat 14, ul. Turystyczna 22/26, 44-334 Jastrzębie 4 — lubi modelarstwo, interesuje się elektroniką i zapadniętymi związanymi z wojskiem. Odstąpi książki: Konstruowanie i montaż układów radiomatorskich, ABC naprawy odbiorników radiowych, Telewizja... ależ to prosty! Majster we własnym domu, Fotografowanie nie jest trudne, a ponadto kilka broszurek z serii „Zrób to sam”.



# szukamy przyjaciół

**СТЕПАНОВА ЕЛЕНА**  
16 лет  
СССР 195271 г. Ленинград  
улица Брюсовская д. 14 кв. 60  
**ИЗУТИН К. В.**  
630005 г. Новосибирск  
улица Крылова 41/185  
**ДОНЦОВА ОЛЬГА**  
13 лет  
СССР 308010 г. Белгород  
улица В. Хмельницкого  
**ЗОТОВ АЛЕША**  
13 лет  
СССР  
город Челябинск 454024  
улица Н. Роевская  
дом 10 кв. 12  
**АВЕРСИЯН КЛАРА**  
12 лет  
СССР АРМ. ССР  
город Ереван  
1 Норский массив  
дом 65 кв. 19

**ДМИТРИЕВА НАШАТА**  
15 лет  
СССР Харьковская область  
город Змиев  
улица 20 лет Октября дом 3

**ЧЕВРЕНКОВА МАРИНА**  
13 лет  
СССР Ленинград  
Ново-Измайловский проспект  
дом 38 корпус 4 кв. 94

**КАСМЫНИН АНДРЕЙ**  
СССР ЛАТВ. ССР  
Рижский район  
город Олайне  
улица Менделеева дом 9 кв. 53

**НОСОВ СЕРГЕЙ**  
14 лет  
СССР город Архангельск  
улица Заболотная  
дом 35-г кв. 6

**ТУРОВ АЛЕКСЕЙ**  
14 лет  
СССР город Архангельск  
Ленинградский проспект  
дом 262 кв. 3

**МИРОНОВА ЖАННА**  
17 лет  
СССР Владимирская область  
город Кольчугино  
ул. Ленина дом 4 кв. 40

**ТОКАРЕВ САША**  
14 лет  
СССР Куйбышевская область  
город Новокуйбышевск  
улица Гагарина  
дом 11 кв. 20

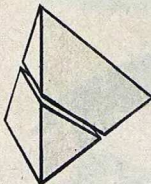
**ДЕМИДОВА НАТАША**  
13 лет  
СССР Ленинград М-240  
улица Варшавская  
дом 79 кв. 66

**ЛОГИНОВ ВЛАДИМИР**  
15 лет  
СССР город Киржач  
Владимирской области  
улица Свободы дом 16

**СИМОН ИРИНА**  
14 лет  
СССР — УССР г. Харьков  
пос.лок Южный  
улица Ломоносова 33

**СОЛНИК АЛИНА**  
14 лет  
СССР — УССР г. Харьков  
пос.лок Южный  
улица Ломоносова 47

Rozwiązanie  
tamigiłwani  
ze str. 14



**SPIS TREŚCI:** 1. Jak doszło do pierwszej podróży koleją. — 2. Gawędy motoryzacyjne: Z historii samochodów ciężarowych. — 3. Kolorowe fabryki. — 4. Jak i dlaczego: O energii jądrowej. — 5. Wesola matka: Lamigłowa geometryczna. — 6. Warsztat majsterklepki: Podkładka pod imadło. — 7. Kącik konstruktora: Skrócony kalendarz. — 8. Hokus-pokus: Zaczarowana linka. — 9. Abecadło radiomatora: Tranzystorowy woltomierz. — 10. Ze świata. — 11. Skrzynka pocztowa. — 12. Szukamy przyjaciół. — 13. Konkurs.  
**Uwaga!** Wyniki konkursu ogłoszonego w Kalejdoskopie Techniki 10/75 podamy w następnym (lutym) numerze.

**PISMEM NR 4—521 CZAS-5/71 DNIA 23.VII.71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYZ-  
SOGO ZALECIŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKÓŁ  
PODSTAWOWYCH.**

Wszysto zabawek podane w kąciku konstruktora — zastrzeżone. Produkcja masowa wyłącznie za zgodą redakcji.

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

TECHNICZNYCH



**KALEJDOSKOP TECHNIKI** — miesięcznik popularno-techniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

inż. Józef Beck, mgr Margarita Marianowicz, mgr Anna Sienko, mgr Hanna Tyszcza (z-ca red. nac.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny).

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, nr konta PKO i O/M Warszawa, 1-9-12167 — Dział Prenumeraty Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, ul. Mazowiecka 12, 00-042 Warszawa. Na odwrocie blankietu PKO (w miejscu przeznaczonym na korespondencję) należy wpisać: Kalejdoskop Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który rok). Termin opłaty upływa 15 października roku poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty rocznej zł 42. Opłatę można również przelać do Działu Prenumeraty WCT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym. Cenę subskrypcyjną zł 3,52.

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950.  
Druk: PZO RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Katowice, 4371/75 — T-14

Indeks numer:  
36437/36250



1



### KONKURS

Czy to możliwe, aby...

- dzwon odlany z ołowiu dzwonił
  - igła kompasu zbliżonego do górnej krawędzi żeberka grzejnika dawała inne wskazania niż przy dolnej jego krawędzi?
  - podczas czesania włosów powstawało napięcie elektryczne kilkakrotnie wyższe niż to, które jest w sieci?
  - samochód na dwóch kołach nie będąc w ruchu nie przewracał się?
  - palnik płomieniowy do cięcia metalu mógł być używany pod wodą?
- Pomyśl i odpowiedz na pytania „tak” lub „nie” oraz daj krótkie uzasadnienie.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu zestawów chemicznych.

Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (lutowego) numeru w kioskach „Ruchu”. Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskopu Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.



4



3

